

УДК 621.867

Л. Данильченко, к.т.н., доцент, В. Бобрик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕНСИВНОГО ЗМІЦНЕННЯ МЕТАЛУ НАВКОЛО ОТВОРІВ У ЛИСТОВИХ ЗАГОТОВКАХ

При отриманні отворів в листових заготовках пробиванням або обробленням різанням поверхневі шари металу мають механічні дефекти, які в подальшому призводять до зниження механічних властивостей місць з'єднання листових заготовок і профілів, які працюють в умовах циклічного навантаження. В окремих типах з'єднань, для збільшення їх надійності і довговічності, виконують додаткове зміцнення поверхонь заготовок, металу навколо отворів за допомогою холодної пластичної деформації, що забезпечує підвищення їх механічних властивостей.

Одним із відомих методів підвищення чистоти внутрішньої поверхні отворів є проведення багаторазового дорнування. В листовій заготовці пробиванням або обробленням різанням попередньо виконують отвір, а потім виконують дорнування з різним натягом. Недоліками такого методу є невелика глибина пропрацювання структури металу пластичною деформацією навколо отворів, а також утворення заусенців на нижньому торці заготовки та витрати металу на утворення отворів.

Другий відомий спосіб зміцнення металу навколо отворів – це формування концентричних канавок. В листовій заготовці попередньо виконують отвір, а потім за допомогою пуансонів виконують зміцнення металу за рахунок формоутворення концентричних канавок, при цьому метал заповнює зазор між отвором і оправкою. Недоліками такого способу є утворення канавок на поверхнях листових заготовок, неможливість одержання рівномірної структури металу пластичною деформацією в тонколистових заготовках по висоті та витрати металу на утворення отворів.

Запропоновано дві схеми технології зміцнення металів навколо отворів. Перша - містить наступну послідовність операцій, коли попередній отвір в заготовці формується одним пуансоном. На першій операції пуансон вдавлюється в заготовку, яка розміщена на опорі. Течія металу проходить назустріч пуансону з утворенням виступу на поверхні заготовки. Друга операція - пробивання за допомогою пуансону перемички в заготовці, розміщеної на матриці. На третій операції пуансоном з оправкою виконується осаджування виступу на поверхні заготовки, яка встановлена на опорі. Об'єм металу виступу перетікає в зазор між оправкою і отвором, який має місце перед осаджуванням.

Відмінність наступної технології полягає в тому, що попередній отвір в заготовці формується двома пуансонами. Формування отвору двома пуансонами забезпечує рівномірне пропрацювання структури металу пластичною деформацією по всій висоті заготовки з утворенням виступів на нижній і верхній поверхнях заготовки. На другій операції в заготовці, яка розміщена в матриці, пуансоном виконується пробивання перемички. Третя операція включає осаджування виступів в заготовці, встановленій на опорі, за допомогою пуансону з оправкою. Об'єм металу виступів заповнює зазор між оправкою і отвором.

Наведені технології, в порівнянні з попередніми, зменшують витрати металу на утворення попередніх отворів у профілях або листових заготовках завдяки застосуванню операції видавлювання двома пуансонами. Для моделювання таких технологій використовується програмний комплекс DEFORM, який дозволяє аналізувати переходи процесів оброблення металів тиском з урахуванням технологічної спадковості після кожного переходу.